

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-273258

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

G06F 15/00

G09C 1/00

H04L 9/32

H04L 12/22

(21)Application number : 2000-082767

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 23.03.2000

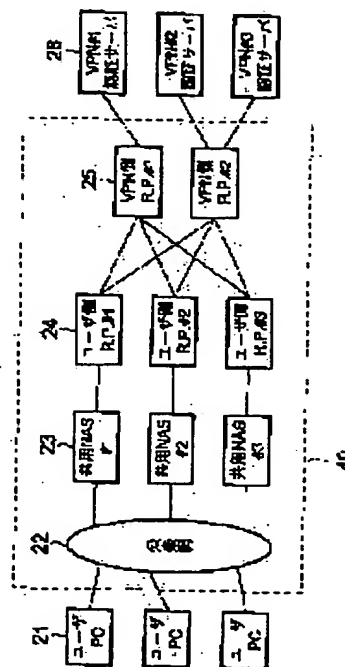
(72)Inventor : SAKIHARA SEITARO  
MURAI TAKAAKI  
KANO MASAO  
HAYASE KAZUYOSHI

## (54) USER AUTHENTICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a user authentication system permitting the extension of a proxy authentication server inside an interconnection network 40 accompanied by the extension of a shared NAS 23 without changing a proxy authentication server register data base of a user authentication server 26.

**SOLUTION:** Inside the interconnection network 40, a user side proxy authentication server 24 and a VPN side proxy authentication server 25 are installed so as to always fix the connection relation of a user authentication server 26 and the VPN side proxy authentication server 25, and user authentication information is transferred between the user side proxy authentication server 26 and the VPN side proxy authentication server 25 and between the VPN side proxy authentication server 25 and the user authentication server 24.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.05.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-273258

(P2001-273258A)

(43)公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 6 F 15/00	3 3 0	G 0 6 F 15/00	3 3 0 B 5B085
G 0 9 C 1/00	6 6 0	G 0 9 C 1/00	6 6 0 E 5J104
H 0 4 L 9/32		H 0 4 L 9/00	6 7 3 A 5K030
12/22			6 7 5 D 9A00

11/26

審査請求 未請求 請求項の数10 O L

(全7頁)

(21)出願番号 特願2000-82767(P2000-82767)

(22)出願日 平成12年3月23日(2000.3.23)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 崎原 盛太郎

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 村井 高明

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本  
電信電話株式会社内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外2名)

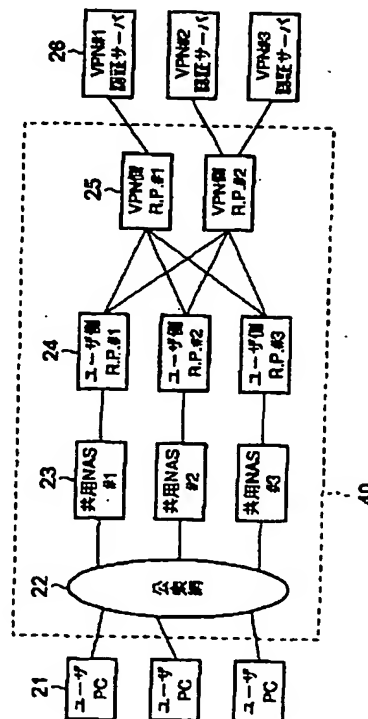
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ユーザ認証システム

(57)【要約】

【課題】 ユーザ認証サーバ26の代理認証サーバ登録データベースに変更を加えずに、共用NAS23の増設に伴う相互接続網40内の代理認証サーバ増設を行なえるユーザ認証システムを提供する。

【解決手段】 ユーザ認証サーバ26とVPN側代理認証サーバ25との接続関係が常に固定となるように、相互接続網40内にユーザ側代理認証サーバ24とVPN側代理認証サーバ25を設置し、ユーザ側代理認証サーバ26とVPN側代理認証サーバ25との間及び、VPN側代理認証サーバ25とユーザ認証サーバ24との間でユーザ認証情報を転送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザ認証サーバ(26)を有する複数の仮想プライベートネットワーク(Virtual Private Network、以下「VPN」という)と複数のユーザ端末(21)とに接続され、ユーザ端末の要求に応じて、該ユーザ端末と該ユーザ端末が選択したVPNを接続するための相互接続網に於いて、該ユーザ端末が該VPNに接続する資格を有する場合にのみ該接続を行うユーザ認証システムであって、

該複数のユーザ端末に接続された少なくとも一つの共用ネットワークアクセスサーバ(共用Network Access Server、以下「共用NAS」という)(23)と、該少なくとも一つの共用NASに接続された、少なくとも一つのユーザ側代理認証サーバ(24)と、該少なくとも一つのユーザ側代理認証サーバに接続されるとともに、該複数のVPNのユーザ認証サーバに接続された、少なくとも一つのVPN側代理認証サーバ(25)と、を具備し、該複数のVPNのユーザ認証サーバのそれぞれは該少なくとも一つのVPN側代理認証サーバのいずれかに接続され、該ユーザ認証サーバとVPN側代理認証サーバとの接続関係は常に固定である、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

【請求項2】 請求項1に記載のユーザ認証システムにおいて、ユーザ側代理認証サーバのそれぞれは、そのクライアントとなる共用NASを識別するためのデータベース及び、そのサーバとなるVPN側代理認証サーバを識別するためのデータベースを有し、VPN側代理認証サーバのそれぞれは、そのクライアントとなるユーザ側代理認証サーバを識別するためのデータベース及び、そのサーバとなるユーザ認証サーバを識別するためのデータベースを持つ、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

【請求項3】 請求項1に記載のユーザ認証システムであって、各ユーザ側代理認証サーバは、全ての該VPN側代理認証サーバに接続され、ユーザ認証情報を送受信する、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

【請求項4】 ユーザ認証サーバ(26)を有する複数のVPNと複数のユーザ端末(21)とに接続され、ユーザ端末の要求に応じて、該ユーザ端末と該ユーザ端末が選択したVPNを接続するための相互接続網に於いて、該ユーザ端末が該VPNに接続する資格を有する場合にのみ該接続を行うユーザ認証システムであって、該複数のユーザ端末に接続された少なくとも一つの共用NAS(23)と、該少なくとも一つの共用NASに接続された、少なくとも一つのユーザ側代理認証サーバ(24)と、該少なくとも一つのユーザ側代理認証サーバに接続され

た少なくとも一つの中間代理認証サーバ(27)と、該少なくとも一つの中間代理認証サーバに接続されるとともに、該複数のVPNのユーザ認証サーバに接続された、少なくとも一つのVPN側代理認証サーバと、を具備し、

該ユーザ側代理認証サーバと該中間代理認証サーバの間、および該中間代理認証サーバと該VPN側代理認証サーバの間のそれぞれでユーザ認証情報を転送し、該ユーザ認証サーバとVPN側代理認証サーバとの接続関係は常に固定である、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

【請求項5】 請求項4に記載のユーザ認証システムに於いて、該中間代理認証サーバのそれぞれは、そのクライアントとなるユーザ側代理認証サーバを識別するためのデータベース及び、サーバとなるVPN側代理認証サーバを識別するためのデータベースを持つ、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

【請求項6】 請求項4または5に記載のユーザ認証システムであって、各ユーザ側代理認証サーバは、中間代理認証サーバの全てには接続されない、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

【請求項7】 請求項4に記載のユーザ認証システムにおいて、該中間代理認証サーバは複数個であって、該複数の中間代理認証サーバは、それぞれが少なくとも一つの中間代理認証サーバから成る複数の段を構成し、該複数の段は、隣り合う段相互が接続されており、該接続された段間でユーザ認証情報を転送する、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

【請求項8】 請求項7に記載のユーザ認証システムにおいて、該中間代理認証サーバのそれぞれは、そのクライアントとなるユーザ側代理認証サーバ或は前段の中間代理認証サーバを識別するためのデータベース及び、サーバとなる次段の中間代理認証サーバ或いはVPN側代理認証サーバを識別するためのデータベースを持つ、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

【請求項9】 請求項7または8に記載のユーザ認証システムであって、各ユーザ側代理認証サーバは、ユーザ側代理認証サーバに接続される段に属する中間代理認証サーバの全てには接続されない、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

【請求項10】 複数のVPN(50)と複数のユーザ端末(21)とに接続され、ユーザ端末の要求に応じて、該ユーザ端末と該ユーザ端末が選択したVPNを接続するための相互接続網に於いて、該ユーザ端末が該VPNに接続する資格を有する場合にのみ該接続を行うユーザ認証システムであって、

該複数のユーザ端末に接続された少なくとも一つの共用NAS(23)と、  
 該少なくとも一つの共用NASに接続された、少なくとも一つのユーザ側代理認証サーバ(24)と、  
 該少なくとも一つのユーザ側代理認証サーバに接続されるとともに、該複数のVPNのユーザ認証サーバに接続された、少なくとも一つのVPN側代理認証サーバ(25)と、  
 該少なくとも一つのVPN側代理認証サーバのいずれかに接続されたユーザ認証サーバ(26')と、を具備し、  
 該ユーザ認証サーバのそれぞれは該少なくとも一つのVPN側代理認証サーバのいずれかに接続され、該ユーザ認証サーバとVPN側代理認証サーバとの接続関係は常に固定である、ことを特徴とする、ユーザ認証システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、PPP(Point-to-Point Protocol)等により、ユーザ端末(たとえば、ユーザPC)をISDN等のダイヤルアップやADSL等の常時接続アクセスを介して、VPN(Virtual Private Network)に接続するアクセスサービスを、複数のVPNが共同で利用できる共用NASを設置して提供する際の、ユーザの認証に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】一般家庭や中小企業のユーザが、アナログ電話回線やISDN等の公衆網を用いて商用ISP(Internet Service Provider)や企業LAN(商用ISPや企業LANをまとめて、「VPN」と称す)に接続するには、PPP(Point-to-Point Protocol)等によるダイヤルアップアクセスを用いて、VPNが用意するNASに接続することが主流である。現状では各VPNがユーザの利便を図るために、地域毎にNASを設置してサービスを展開していることが殆んどだが、VPN~NAS間に専用線を設置しなければならない等、コスト面で課題がある。

【0003】この課題を解決するために、複数のVPNが共同で利用できる共用NASを設置し、共用NASとVPNとの間に相互接続網を設けることが考えられる。共用NASサービスのネットワーク構成例を図1に示す。

【0004】図中、1はユーザ端末(ユーザPC)、2は公衆網、3は共用NAS、4は相互接続網、5は代理認証サーバ、6はVPN、7はユーザ認証サーバである。共用NASサービスでは、ユーザは手近の共用NASにダイヤルアップ等で接続する。この際、ユーザが接続を希望するVPNを特定できるようにするために、ユーザにはログイン名やパスワードの他に、VPN識別子をログイン名のフォーマットを「login\_name@vpn\_identifier」とする等の方法により入力してもらう。

【0005】ユーザ認証には、相互接続網とユーザ認証

サーバとの間でユーザ認証に必要な情報を送受信するための代理認証サーバを相互接続網内に設置する方式が実用化されている。図1におけるユーザ認証の論理的ネットワーク構成を図2に示す。図中、11はユーザ端末(ユーザPC)、12は公衆網、13は共用NAS、14は代理認証サーバ、15はVPNのユーザ認証サーバである。

【0006】代理認証サーバ14は、共用NAS13から受け取った認証情報をユーザ認証サーバ15へ転送し、また、ユーザ認証サーバ15から送られる認証応答を共用NASへ転送する機能を持つ。代理認証サーバ14とユーザ認証サーバ15とは、クライアント・サーバの関係を持つと考えれば良い。また、代理認証サーバ14とユーザ認証サーバ15との間でやりとりされる認証に関する情報は相互接続網を流れるので、MD5等の暗号化が施されている。さらに、ユーザ認証サーバ15は、セキュリティ確保のために、クライアントとなる代理認証サーバ14毎の暗号鍵やIPアドレスの情報を保持する代理認証サーバ登録データベースを持つ。

【0007】代理認証サーバ14を用いる場合は、ユーザ数の増大により共用NAS13を増設する時に、負荷の分散のために代理認証サーバ14の増設も同時に行なうことが望まれる。この時、代理認証サーバ14をクライアントとする認証サーバ15の、代理認証サーバ登録データベースに対してもエントリの追加が必要となる。ユーザ認証サーバ15をVPN自身が持つ場合、この追加作業はVPN自身で行なう。共用NASの増設のたびに、相互接続網の管理組織よりVPNに対して代理認証サーバ登録データベースの更新を要求することになり、VPNに対するサービス性が低下する。

【0008】共用NAS13の増設の際に、代理認証サーバ14を増設しなければ、VPNの設定変更は不要であるが、代理認証サーバの処理負荷が増大してしまうという問題がある。

【0009】前記のように、相互接続網内に代理認証サーバを増設する場合、認証サーバの代理認証サーバ登録データベースを更新する必要がある、という問題があった。

【0010】本発明の目的は、共用NASの増設に伴う相互接続網内の代理認証サーバ増設を、認証サーバの代理認証サーバ登録データベースに変更を加えずに行なうことである。

##### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記の目的を達成するために、相互接続網内にユーザ側代理認証サーバとVPN側代理認証サーバを設置し、ユーザ側代理認証サーバとVPN側代理認証サーバとの間及び、VPN側代理認証サーバとユーザ認証サーバとの間で、ユーザ認証情報を転送する、ことを特徴とする。

【0012】またこの構成に追加して、VPN側代理認証サーバとユーザ側代理認証サーバの間に、1段以上の中

間代理認証サーバを設置し、中間代理認証サーバと、VPN側代理認証サーバおよびユーザ側代理認証サーバとの間でユーザ認証情報を転送することも可能である。

【0013】従来の技術とは、代理認証サーバとユーザ認証サーバとの間の相互接続網内に、1段以上の代理認証サーバ（VPN側代理認証サーバ、あるいはVPN側代理認証サーバおよび1段以上の中間代理認証サーバ）を設けるという点が異なる。

【0014】本発明により、相互接続網内の代理認証サーバを介してユーザ認証を行なう共用NASサービスにおいて、ユーザ認証サーバの代理認証サーバ登録データベースを更新することなく、相互接続網内に共用NASおよび代理認証サーバを増設することが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。

【0016】【第1の実施例】図3は、本発明による第1の実施例を示すもので、図中、21はユーザ端末（ユーザPC）、22はISDN等の公衆網、23は共用NAS、24はユーザ側代理認証サーバ、25はVPN側代理認証サーバ、26はVPNのユーザ認証サーバ、である。なお、VPNのユーザ認証サーバ25は、ある定まった範囲のVPN側代理認証サーバ26とのみ通信する。

【0017】第1の実施例においては、ユーザ端末21のそれぞれは公衆網22を介して各共用NAS23と接続可能となっている。各共用NAS23は、対応するユーザ側代理認証サーバ24に接続されている。本図中、共用NAS23とユーザ側代理認証サーバ24とは、一対一の関係で接続されているが、本発明はこれに限られるものではなく、たとえば一つのユーザ側代理認証サーバ24に複数の共用NAS23が接続されるように構成されてもよい。ユーザ側代理認証サーバ24のそれぞれは、各VPN側代理認証サーバ25に接続されている。VPN側代理認証サーバ25のそれぞれは、いずれかのユーザ認証サーバ26に接続される。VPN側代理認証サーバ25とユーザ認証サーバ26との接続関係は、一対一、一対多、多対一、多対多のいずれも選択可能である。

【0018】本実施例によれば、ユーザ端末21がVPNに接続する際に共用NAS23に送信するユーザ名やパスワード等のユーザ認証情報は、共用NAS23からユーザ側代理認証サーバ24に送られ、次にVPN側代理認証サーバ25へ送信され、最終的にVPNのユーザ認証サーバ26へ到達する。逆に、VPNの認証サーバ26からユーザ端末21に送信される認証応答は、VPNの認証サーバ26からVPN側代理認証サーバ25、ユーザ側代理認証サーバ24、共用NAS23、そしてユーザ端末21という順序で転送される。

【0019】VPNのユーザ認証サーバ26から見れば、クライアントはVPN側代理認証サーバ25となる。また、VPN側代理認証サーバ25のクライアントは、ユーザ側代理認証サーバ24となる。そのため、VPNのユーザ認証サーバ2

6の代理認証サーバ登録データベースには、VPN側代理認証サーバ25を登録し、VPN側代理認証サーバ25の代理認証サーバ登録データベースは、ユーザ側代理認証サーバ24を登録する。

【0020】PPPユーザ数の増大等の理由により共用NAS23を新たに設置する際には、それに対応してユーザ側代理認証サーバ24を増設する。その際、新しいユーザ側代理認証サーバ24が接続するVPN側代理認証サーバ25では、代理認証サーバ検索データベースにエントリを追加しなければならない。しかし、VPNのユーザ認証サーバ26の代理認証サーバ登録データベースを更新する必要はない。

【0021】【第2の実施例】図4は、本発明による第2の実施例を示すもので、図中、21はユーザPC（ユーザ端末）、22はISDN等の公衆網、23は共用NAS、24はユーザ側代理認証サーバ、27は中間代理認証サーバ、25はVPN側代理認証サーバ、26はVPNのユーザ認証サーバである。

【0022】第2の実施例においては、ユーザ端末21のそれぞれは公衆網22を介して各共用NAS23と接続可能となっている。各共用NAS23は、対応するユーザ側代理認証サーバ24に接続されている。本図中、共用NAS23とユーザ側代理認証サーバ24とは、一対一の関係で接続されているが、本発明はこれに限られるものではなく、たとえば一つのユーザ側代理認証サーバ24に複数の共用NAS23が接続されるように構成されてもよい。

【0023】ユーザ側代理認証サーバ24のそれぞれは、いずれかの中間代理認証サーバ27に接続されている。ユーザ側代理認証サーバ24と中間代理認証サーバ27との接続関係は、一対一、一対多、多対一、多対多のいずれも選択可能であるが、認証のために用意するパスの数を少なくするためには、多対一（一つの中間代理認証サーバ27が複数のユーザ側代理認証サーバ24を受け持つ）の関係で接続されるのが好ましい。

【0024】各中間代理認証サーバ27は、VPN側代理認証サーバ25のそれぞれに接続される。ただし、ユーザ側代理認証サーバ24と中間代理認証サーバ27との接続関係によっては、各中間代理認証サーバ27がVPN側代理認証サーバ25のそれぞれに接続されなくとも、各ユーザ端末21が全てのユーザ認証サーバとの接続ルートを確認できる場合もあるので、このような場合には各中間代理認証サーバ27がVPN側代理認証サーバ25のそれぞれに接続されなくともよい。なお、本図中、中間代理サーバ27は1段構成となっているが、それぞれ少なくとも一つの中間代理認証サーバ27から成る別の段の中間代理認証サーバ27を追加してもよい。

【0025】VPN側代理認証サーバ25のそれぞれは、いずれかのユーザ認証サーバ26に接続される。VPN側代理認証サーバ25とユーザ認証サーバ26との接続関係は、一対一、一対多、多対一、多対多のいずれも選択可能であ

るが、認証のために用意するバスの数を少なくするためには、多対一（一つのユーザ認証サーバ26が複数のVPN側代理認証サーバ25を受け持つ）の関係で接続されるのが好ましい。

【0026】本実施例によれば、PPPユーザ（ユーザ端末21）がVPNに接続する際に共用NAS23に送信するユーザ名やパスワードなどの認証情報は、共用NAS23からユーザ側代理認証サーバ24に送られ、次に1段以上の中間代理認証サーバ27に送られ、更にVPN側代理認証サーバ25へ送信され、最終的にVPNのユーザ認証サーバ26へ到達する。逆に、VPNのユーザ認証サーバ26からPPPユーザに送信される認証応答は、VPNのユーザ認証サーバからVPN側代理認証サーバ、1段以上の中間代理認証サーバ27、ユーザ側代理認証サーバ24、共用NAS23、そしてユーザ端末21という順序で転送される。

【0027】図3に示す実施例1に於いては、各ユーザ側代理認証サーバ24は、全てのVPN側代理認証サーバ25と認証情報を送受信する必要があったが、本実施例では、各共用NAS23からすべてのVPNに対しての中間代理認証サーバを経由したバスが設定されていれば良く、認証のために用意するバスの数が少なくでき、共用NASとVPNの相互接続網内の距離が長い場合に、効率的な認証用バスの設定が可能となる。

【0028】【第3の実施例】図5は、本発明による第3の実施例を示すもので、図中、21はユーザ端末（ユーザPC）、22はISDN等の公衆網、40は相互接続網、23は共用NAS、24はユーザ側代理認証サーバ、25はVPN側代理認証サーバ、26'は相互接続網内のユーザ認証サーバ、50はVPNである。

【0029】本実施例は、ユーザ認証サーバ26'がVPN内に設けられるのではなく相互接続網40内に設けられる点を除いて、第1の実施例と同様であり、本実施例における共用NAS23、ユーザ側代理認証サーバ24、VPN側代理認証サーバ25、およびユーザ認証サーバ26'相互の接続関係は、前記第1の実施例と同様である。

【0030】本実施例によれば、PPPユーザ（ユーザ端末21）がVPN50に接続する際に共用NAS23に送信するユーザ名やパスワード等の認証情報は、共用NAS23からユーザ側代理認証サーバ24に送られ、更にVPN側代理認証サーバ25へ送信され、最終的に相互接続網40内のユーザ認証サーバ26'へ到達する。認証情報がVPN50内に到達する事はない。逆に、相互接続網40内のユーザ認証サーバ26'からPPPユーザに送信される認証応答は、相互接続網40内のユーザ認証サーバ26'からVPN側代理認証サーバ25、ユーザ側代理認証サーバ24、共用NAS23、そしてユーザPC21という順序で転送される。

【0031】前記実施例1と同様に、本実施例では共用NAS23増設時のユーザ側代理認証サーバ24増設の際にも、VPN側代理認証サーバ25の数を不変とする事で、相互接続網内のユーザ認証サーバの代理認証サーバ登録データベースの更新を不要とする事が可能となる。

【0032】なお、ユーザ側代理認証サーバ26'とVPN側代理認証サーバ25との間に1段以上の中間代理認証サーバを設置する事も可能である。この場合でも、前記第2の実施例と同様に、認証のために用意するバスを少なくでき、効率的な認証用バスの設定が可能となる。また、相互接続網40内に設置されるユーザ認証サーバ26'は、接続先のVPN毎に分散配置されていても良いし、複数のVPNが共用していても構わない。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明によれば、相互接続網内の代理認証サーバを介してユーザ認証を行なう共用NASサービスにおいて、ユーザ認証サーバの代理認証サーバ登録データベースを更新する負担を生じさせることなく、相互接続網内に共用NASおよび代理認証サーバを増設することが可能となる。また、中間代理認証サーバを用いる本発明の実施の態様によれば、認証のために用意するバスの数を少なくすることが可能となり、共用NASとVPNの相互接続網内の距離が長い場合に、効率的な認証用バスの設定が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来の共用NASサービスのネットワーク構成の一例を示す概略ブロック図である。

【図2】従来の代理認証サーバを用いる場合の論理的ネットワーク構成の一例を示す概略ブロック図である。

【図3】本発明にかかる第1の実施例によるユーザ認証システム構成の一例を示す概略ブロック図である。

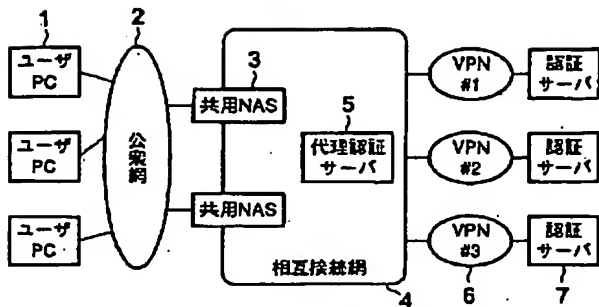
【図4】本発明にかかる第2の実施例によるユーザ認証システム構成の一例を示す概略ブロック図である。

【図5】本発明にかかる第3の実施例によるユーザ認証システム構成の一例を示す概略ブロック図である。

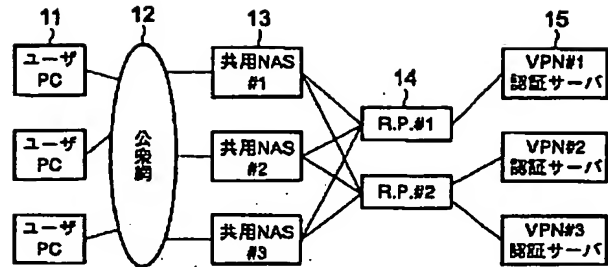
#### 【符号の説明】

21 ... ユーザ端末(ユーザPC)  
22 ... 公衆網、  
23 ... 共用NAS、  
24 ... ユーザ側代理認証サーバ、  
25 ... VPN側代理認証サーバ、  
26 ... ユーザ認証サーバ、  
27 ... 中間代理認証サーバ  
40 ... 相互接続網  
50 ... VPN

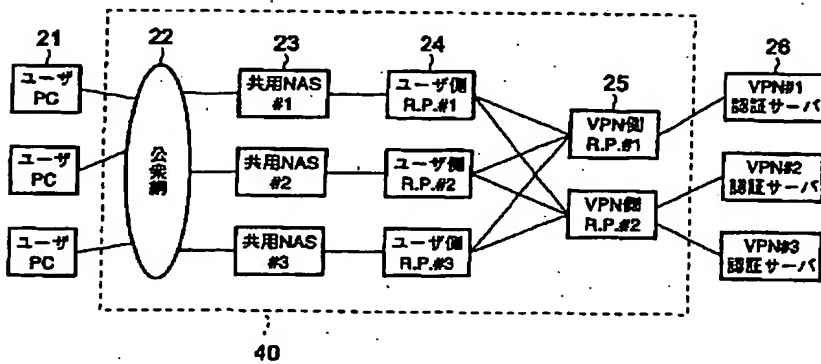
【図1】



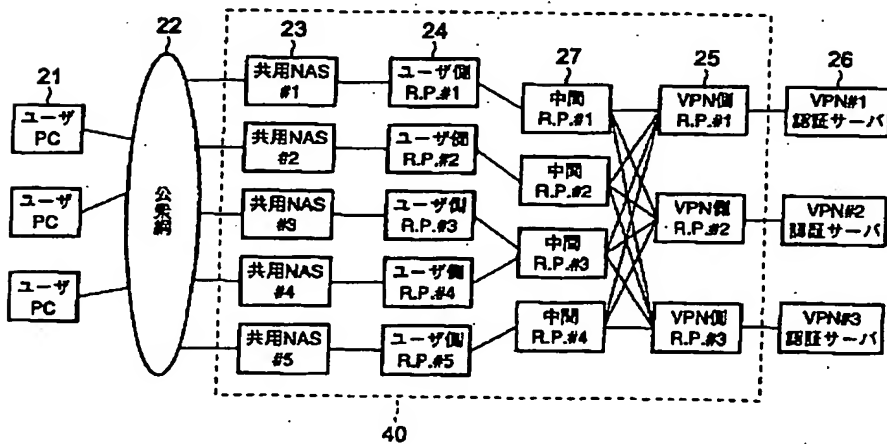
【図2】



【図3】

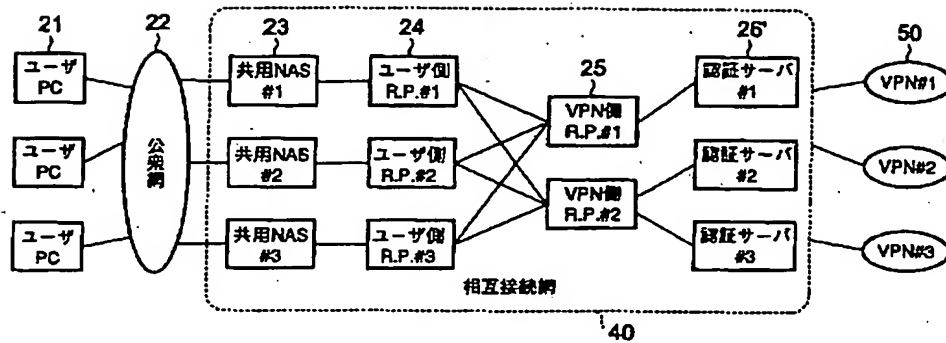


【図4】





【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 加納 正雄  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内  
 (72)発明者 早瀬 千善  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5B085 AE23 BG07  
 5J104 AA07 KA01 MA03 PA07  
 5K030 GA15 HA08 HC01 HC13 KA01  
 KA07 LD20 LE01  
 9A001 CC04 CC06 CC08 DD10 EE03  
 JJ25 JJ27 KK60 LL03